

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Atsushi WATANABE, et al.

Application No.: TBA

Group Art Unit: TBA

Filed: February 19, 2004

Examiner: TBA

For: WORKPIECE CONVEYING APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2003-041420

Filed: February 19, 2003

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: February 19, 2004

By: 

David M. Pitcher

Registration No. 25,908

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 1 4 2 0
Application Number:

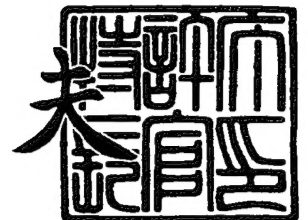
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 1 4 2 0]

出 願 人 ファナック株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 0 8 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 21572P

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 渡邊 淳

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 伴 一訓

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 管野 一郎

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワーク搬送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハンドでワークを把持して該ワークを搬送するロボットと、視覚センサを備えたワーク搬送装置において、

前記視覚センサは、前記ロボットにより搬送動作中のワークの特徴箇所を撮像する撮像手段と、該撮像手段により取得した前記特徴箇所の画像に基いて前記撮像時における前記ワークの特徴箇所の位置を検出する位置検出手段とを有し、

前記視覚センサにより、前記撮像時のロボットの位置と前記ワークの特徴箇所の位置に基いて、ロボットによって搬送移動されるまま、前記ワークの把持状態が認識されることを特徴とする、ワーク搬送装置。

【請求項 2】 前記ロボットのハンドによる所定の把持状態を予め記憶する手段と、

該所定の把持状態と前記視覚センサにより認識された前記撮像時の把持状態とを比較して誤差を求める手段と、

該誤差が所定の許容限界を超えたとき前記ロボットを停止させる手段、又は、異常を示す信号を出力する手段とを備えたことを特徴とする、請求項 1 に記載のワーク搬送装置。

【請求項 3】 前記ロボットのハンドによる所定の把持状態を予め記憶する手段と、

該所定の把持状態と、前記視覚センサにより認識された把持状態とを比較して誤差を求める手段と、

該誤差に基き前記ロボットのワーク搬送先の位置を補正する手段とを備えたことを特徴とする、請求項 1 に記載のワーク搬送装置。

【請求項 4】 前記把持状態が、前記ロボットのアーム先端又は前記ハンドと前記ワークとの相対位置姿勢によって与えられることを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 3 の内、何れか 1 項に記載のワーク搬送装置。

【請求項 5】 前記撮像時ロボットの位置を検出する手段が、前記ロボットの制御装置に備えられ、

該制御装置は、前記検出手段による前記撮像時のロボットの位置の検出実行と、前記撮像手段に対する撮像指令を同期させる手段を更に備えることを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 4 の内、何れか 1 項に記載のワーク搬送装置。

【請求項 6】 前記撮像時のロボットの位置の検出実行と同期した撮像指令が複数回繰返し実行されることを特徴とする、請求項 5 に記載のワーク搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロボットのハンドでワークを把持してワークを搬送する搬送装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ロボットのハンドでワークを把持し、次工程へ搬送するシステムにおいて、把持が正確になされているかを確認することは非常に重要である。把持誤差を含むのであれば、その分だけ、次工程のシステムに冗長度を与えることが必要になる。また、場合によっては、スペースや周辺機器の追加など、システムの拡充が要求されることもある。そこで、ワークの把持状態を視覚センサを用いて確認することが以前より試みられている。但し、その場合、カメラによる撮像タイミングをはっきりさせるために、カメラの視野内にワークの特徴個所が収める位置でロボットを一時停止させてから撮像を行い、把持状態を計測することが一般的である。

【0 0 0 3】

また、搬送装置を止めずに、視覚センサを使用してワークの位置を計測するシステムとしては、いわゆるビジュアルトラッキングシステムがある。これは、搬送装置であるベルトコンベアに乗っているワークを視覚センサで検出し、同コンベア上でのワークの位置ずれに応じてロボットの位置を補正し、同ロボットで同ワークを取出すシステムである。このシステムの例は、下記特許文献 1（ビジュアルトラッキング方法）に開示されている。

【0004】

【特許文献1】

特許第3002097号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ロボットを停止させて把持状態を観測すれば、その分タクトタイムが伸びることになり、場合によってはユーザーに受け入れられないことがある。また、ビジュアルトラッキングで処理が可能なワークは、コンベアの大きさの条件から、比較的小型のワークに限られてしまい、例えば自動車のフロアパネルのような大型のワークについては、コンベアを使用したトラッキングシステムを組むことは、専用コンベアのコストやスペースを考えても現実的ではない。

【0006】

そこで本発明の目的は、ロボットを停止させることなくハンドによるワークの把持状態を観測することができるようにして、タクトタイムに悪影響を与えることなく、且つ、大きなワークに対しても専用のコンベアを用意する必要がなく、フレキシブルで低コストなシステムを構築できるワーク搬送装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ロボットのハンドで把持されて把持中のワークについて、視覚センサによる特徴位置の検出を行い、その結果を用いてワークの把持状態を把握することで上記課題を解決したものである。

【0008】

具体的に言えば、本発明は、ハンドでワークを把持して該ワークを搬送するロボットと、視覚センサを備えたワーク搬送装置に適用されるものである。そして、前記視覚センサは、前記ロボットにより搬送動作中のワークの特徴箇所を撮像する撮像手段と、該撮像手段により取得した前記特徴箇所の画像に基いて前記撮像時における前記ワークの特徴箇所の位置を検出する位置検出手段とを有し、前記撮像時のロボットの位置と前記ワークの特徴箇所の位置に基いて、ロボットに

搬送されるまま、前記ワークの把持状態が認識される。

【0009】

ここで、ワーク搬送装置には、前記ロボットのハンドによる所定の把持状態を予め記憶する手段と、該所定の把持状態と前記視覚センサにより認識された前記撮像時の把持状態とを比較して誤差を求める手段と、該誤差が所定の許容限界を超えたとき前記ロボットを停止させる手段、又は、異常を示す信号を出力する手段とを設けることができる。

【0010】

また、ワーク搬送装置には、前記ロボットのハンドによる所定の把持状態を予め記憶する手段と、該所定の把持状態と、前記視覚センサにより認識された把持状態とを比較して誤差を求める手段と、該誤差に基き前記ロボットのワーク搬送先の位置を補正する手段を設けることもできる。

【0011】

なお、前記把持状態は、典型的には、前記ロボットのアーム先端又は前記ハンドと前記ワークとの相対位置姿勢によって与えられる。また、前記撮像時のロボットの位置を検出する手段は、前記ロボットの制御装置に具備させることができ、この該制御装置には、前記検出手段による前記撮像時のロボットの位置の検出実行と、記撮像手段に対する撮像指令を同期させる手段を更に設けることができる。ここで、前記撮像時のロボットの位置の検出実行と同期した撮像指令が、複数回繰返し実行されるようにしても良い。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の実施形態の全体配置を説明する図である。同図に示すように、本実施形態に係るワーク搬送装置は、アーム先端（メカニカルインターフェイスとしてのフランジ）に装着したハンド11でワーク1を把持して搬送するロボット（機構部）101と、同ロボット101及びハンド11を制御するロボット制御装置102、3次元視覚センサの撮像手段を構成する2台のビデオカメラ103と、それらビデオカメラ103で取得された画像信号の処理を行なうパーソナルコンピュータ（画像処理装置）104で構成されている。

【 0 0 1 3 】

ロボット制御装置 1 0 2 は、ロボット 1 0 1 とケーブル 2 で接続されている。このケーブル 2 には、ハンド 1 1 を制御する信号及び駆動電力を送る信号線、給電線等が含まれている。ロボット制御装置 1 0 2 は、更に、LAN ネットワーク 4 でパーソナルコンピュータ 1 0 4 と結ばれる一方、トリガ信号線 3 で各カメラ 1 0 3 と接続されている。なお、ロボット制御装置 1 0 2 の内部構成、一般的機能、ティーチペンダント（図示省略）との接続等については、周知なので具体的な説明は省略する。

【 0 0 1 4 】

カメラ 1 0 3 は、画像処理装置 1 0 4 とビデオケーブル 5 で接続されている。ワーク 1 は大型の部品（例えば自動車用パネル）であり、ロボット位置 P 1 でハンド 1 1 によって把持される。ハンド 1 1 は、ワーク 1 の形状、重量等に応じて設計的に選択されるもので、吸引式、チャック式等、いずれの方式のハンドを用いるかについて特に制限はない。ここでは、例示として、2 つの吸盤によりワーク 1 を吸引把持するものが描かれている。

【 0 0 1 5 】

矢印で示したように、ロボット 1 0 1 は、位置 P 1 から位置 F 1 を経て所定位置（予め教示される位置）Q 1 でワーク 1 を解放し、次の工程に引き渡す。但し、後述するように、搬送される各ワーク毎の把持状態に応じて教示位置 Q 1 を補正した位置でワーク 1 を解放する。ロボット 1 0 1 は、位置 P 1 → 位置 F 1 → 位置 Q 1 の軌道を停止することなく移動する。

また、ロボット位置 F 1 は、ワーク 1 の把持状態認識のためのセンシング（本実施形態では撮像）が行なわれる時点における位置であり、後述するように、把持されたワーク 1 の画像が 2 台のカメラで取得された時のロボット 1 0 1 の現在位置としてロボット制御装置 1 0 2 に認識される。ロボット 1 0 1 は、位置 F 1 で停止する必要はないことに注意されたい。

【 0 0 1 6 】

なお、視覚センサとしてここでは 2 台の撮像手段を用いたステレオ方式の 3 次元視覚センサが用いられているが、他の型の 3 次元視覚センサを用いても良い。

例えば、スリット光、スポット光等のパターン光を投射する投光器とパターン光の反射光を検出する光検出器（ビデオカメラ、PSD等）を組み合わせた3次元視覚センサを用いても良い。また、平面内だけの情報の取得で問題がなければ、1台のカメラを用いた2次元センサを用いることもできる。

【0017】

更に、正しく測定を行なうためのキャリブレーション、ロボット側に設定されている座標系との結合等は既に完了しているものとする。これら3次元視覚センサの構成、一般機能、キャリブレーション、座標系結合等の詳細については周知なのでここでは述べない。

【0018】

さて、搬送対象物であるワーク1について、各ワーク共通の特徴部（特徴箇所）105が予め選定されている。特徴部105には、ワーク1上での存在位置が定まっており、且つ、パーソナルコンピュータ104による画像処理によってその位置・姿勢が検出できるような特徴部（例えば小穴、突起、明暗パターン、色マーク等）の中から適当なものが選ばれる。

【0019】

2台の撮像手段による撮像（一般には視覚センサのセンサヘッドによるセンシング）は、把持・搬送状態にあるワーク1の特徴部105が必ず視野に収まるように行なわれる。パーソナルコンピュータ104は、取得された画像から特徴部105の位置・姿勢を検出し、そのデータと同撮像が行なわれた時点におけるロボット位置F1に基づいて、ワーク1の把持状態を求める。具体的には、「検出された特徴部分105の位置・姿勢」と、「ハンド座標系；ハンド上に固定された座標」あるいは「フランジ座標系；ロボットのフランジ（メカニカルインターフェイス）上に固定された座標系」との間の相対的位置関係として把握される。なお、ここではフランジ座標系の原点の位置・姿勢で、ロボット101の位置・姿勢を代表するものとする。従って、位置P1は、「ワーク把持時」、のフランジ座標系の原点の位置・姿勢を表わし、位置F1は、「撮像時」のフランジ座標系の原点の位置・姿勢を表わしている。また、位置Q1は、「ワーク解放時」のフランジ座標系の原点の位置・姿勢（把持状態に応じた補正前）を表わしている

【0020】

この様子を図2に示す。同図において、符号Fはロボット101のフランジ（メカニカルインターフェイス）10上に固定されたフランジ座標系を表わし、符号Tはハンド11上に固定されたハンド座標系を表わしている。撮像／画像処理により検出された特徴部105の位置・姿勢をRで表わせば、ワークの把持状態は、フランジ座標系Fに対する位置姿勢Rの相対的位置姿勢A、ハンド座標系Tに対する位置姿勢Rの相対的位置姿勢Cのいずれによっても把握可能である。但し、ハンド11に設定されたハンド座標系Tは、フランジ座標系Fとの相対関係Bが既知であるとする。ここで、F、T、R、A、B、Cは、良く知られているように、4行4列の同次変換行列で表現することができる。

【0021】

そして、これらの行列を使えば、検出結果を示す特徴部（特徴箇所）105の位置・姿勢Rとフランジ座標系Fとの相対関係Aは、下記関係式（1）で決まる。

$$A = \text{Inv}(F) * R \quad \dots \dots (1)$$

なお、Invは、「逆行列」を意味する記号である。

【0022】

また、同様に、検出結果を示す特徴部（特徴箇所）105の位置・姿勢Rとハンド座標系Tとの相対関係Bは、下記関係式（2）で決まる。

$$C = \text{Inv}(F * B) * R \quad \dots \dots (2)$$

上記式（1）、（2）において、Fは検出結果Rを得た撮像時のロボット位置F1としてロボット制御装置102で認識可能であるから、式（1）からAを求めることができる。また、上述したように、フランジ座標系Fとの相対関係Bが既知であれば、式（2）からCを求めることができる。ワークの把持状態を認識するためにどちらの相対位置関係に着目しても結果的には等価である。

【0023】

さて、本実施形態では、上記のAまたはCで把握される把持状態について、それが正常であるか異常であるかの判定を行なう。また、把持状態（把持位置・姿

勢)に応じて、把持ワークを解放する位置(ワークを置く位置)Q1を補正する。そのために、システム(ワーク搬送装置)に、基準となる正常な把持状態及びワーク解放位置Q1を予め教示しておく。そのための前処理の概要を図3にフローチャートで示した。各ステップの要点は下記の通りである。

【0024】

ステップS1; 手動操作で、ロボット101のハンド11にワーク1を正常に把持させる。把持を行なうロボット位置はどこでも良い。動作プログラムで教示されている位置P1で把持を行なうのも良いし、別のロボット位置で把持を行なっても良い。

【0025】

ステップS2; ロボット101を、把持されたワークの特徴部105の検出(カメラ103による撮像)に適した位置F1に移動させる(ジョグ送りで良い)。なお、この前処理では、ロボット101を位置F1で停止させる。また、位置F1をロボット制御装置102内のメモリに記憶する。

【0026】

ステップS3; ロボット制御装置102から、各カメラ103に撮像トリガ指令を送り、把持されたワーク1の特徴部105の検出(カメラ103による撮像)を行なう。一方、ロボット制御装置102からパーソナルコンピュータ104に画像取込み指令が送られ、取得した画像はパーソナルコンピュータ104へ送られる。

【0027】

ステップS4; パーソナルコンピュータ104内で画像処理を行い、特徴部105の位置・姿勢を求める。これをR1とする。

ステップS5; 位置F1と求めたR1を、上記(1)式におけるRに代入して、 $A1 = Inv(F1) * R1$ を求めてロボット制御装置102内のメモリに記憶する。なお、上記(2)式におけるRに代入して $C1 = Inv(F1 * B) * R1$ を求めて記憶しても良い。

【0028】

ステップS6; ワーク1を把持したロボット101を次工程のワーク解放位置

へ移動させ（ジョグ送りで良い）、適正なワーク解放位置 Q 1 を教示して前処理を終了する。ここで、このワーク解放位置 Q 1 が「適正」であるのは、この前処理におけるワーク把持状態においてであり、後述するように、毎回のワーク把持状態に応じて、ワーク解放位置 Q 1 は補正（図 1 中、符号 Q 2 参照）される。

【0029】

以上の準備の下に、実際の把持・搬送作業を実行する。なお、ロボット 101 は、ワーク 1 を把持した後、停止することなく、カメラ 103 の視野内を通過するが、ここで、カメラ 103 が特徴部 105 の撮像を行うタイミングのとり方としては、次の 2 つの方法が考えられる。

【0030】

①ロボット制御装置 102 が、特徴部 105 が視野内に入ったと考えられるタイミング（例えばロボット移動開始から一定時間経過後）で、撮像トリガをカメラ 103 に送る方法。

②ロボット制御装置 102 が、ロボット移動開始直後、あるいは、一定時間経過後から周期的に撮像トリガを入れることで、カメラ 103 に周期的に撮像を実行させる方法。

【0031】

いずれの方法も採用可能であるが、以下の説明では、②の方法を前提とする。作業実行時の処理の概要を図 4 のフローチャートに示した。各ステップの要点は下記の通りである。

【0032】

ステップ V 1；ロボット 101 は把持位置 P 1 でハンド 11 によりワーク 1 を把持する。

ステップ V 2；把持直後、ロボット 101 は、予め教示された経路に沿って移動を開始する。

ステップ K 1／K 2／K 3；その一方、把持直後から、ロボット 101 は現在位置の保存を実行するとともに、これを同期してカメラ 103 に撮像トリガを送る。これにより、カメラ 103 は直ちに撮像を実行する。以下、現在位置を F 2 で表わす。

【0033】

ステップK4；ロボット制御装置102からパーソナルコンピュータ104に画像取り込み指令が送られ、パーソナルコンピュータ104は画像を取り込み、特徴部105の検出を試みる。なお、ロボット制御装置102からパーソナルコンピュータ104に画像取り込み指令を送らずに、パーソナルコンピュータ104が常に短周期で（最新の）画像を取り込むようにしても良い。

【0034】

ステップK5；特徴部105の検出に成功したらステップV3へ進み、失敗したらステップK6へ進む。

ステップK6；ステップK1で記憶したロボット位置F2のデータを消去する。

【0035】

ステップK7；一定時間（例えば、ロボットが5cm移動する程度の時間）待機してから、ステップK1へ戻る。なお、当然のことながら、特徴部105が両カメラ103の視野に入るまでは、ステップK5→ステップK6→ステップK7→ステップK1→・・・→ステップK5→ステップK6→ステップK7→ステップK1・・・のサイクルが繰り返される。

【0036】

ステップV3；ステップK4で検出された特徴部105の検出結果（位置・姿勢）R2をパーソナルコンピュータ104からロボット制御装置102に転送し、ロボット制御装置102内のメモリに記憶する。

ステップV4；ステップK1で記憶したF2のデータと、検出結果R2を使って、上記（1）式に基づき、 $A2 = \text{Inv}(F2) * R2$ を求めてロボット制御装置102内のメモリに記憶する。なお、上記（2）式に基づき $C2 = \text{Inv}(F2 * B) * R2$ を求めて記憶しても良い。

【0037】

ステップV5；A1とA2から、ワークを置く位置Q1の要修正量を下記の式（3）で計算する。

$$Q2 = Q1 * A1 * \text{Inv}(F2) \quad \dots \dots \dots (3)$$

ステップV6; Q1とQ2を比較し、その差指標D(Q1、Q2)が許容限界D0を越えているかどうかチェックする。越えていればステップK8へ進み、越えていなければステップV7へ進む。なお、差指標Dとしては、種々にものが考えられる。例えば、姿勢を無視して、 $D = Q1、Q2$ の間の距離として、 $D0 =$ 許容最大距離とすることもできる。また、姿勢(W、P、R)についてそれぞれ差異の最大許容値Wth、Pth、Rthを設定し、距離、姿勢両方の基準をクリアして初めて「正常」と判断することもできる。

【0038】

ステップK8; 把持失敗と見なしてロボットを停止させる。又は、失敗を示す異常信号を出力する。

ステップV7; Q2(Q1の補正位置)へロボット101を移動させ、ワーク1を解放する。

以上により、ワーク1個の搬送について、処理が完了する。以後、必要に応じてステップV1へ戻り、次のワークを把持して同様の処理を繰り返す。

【0039】

【発明の効果】

本発明によれば、ロボットを停止させることなくハンドによるワークの把持状態を観測できるため、タクトタイムに悪影響を与えることがない。且つ、大きなワークに対しても専用のコンベアを使用しなくてすむフレキシブルで低コストのシステムを構築することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の全体配置を説明する図である。

【図2】

ロボットのアーム先端(フランジ)、ハンド及び特徴部の相対位置関係について説明する図である。

【図3】

実施形態における前処理の概要を記したフローチャートである。

【図4】

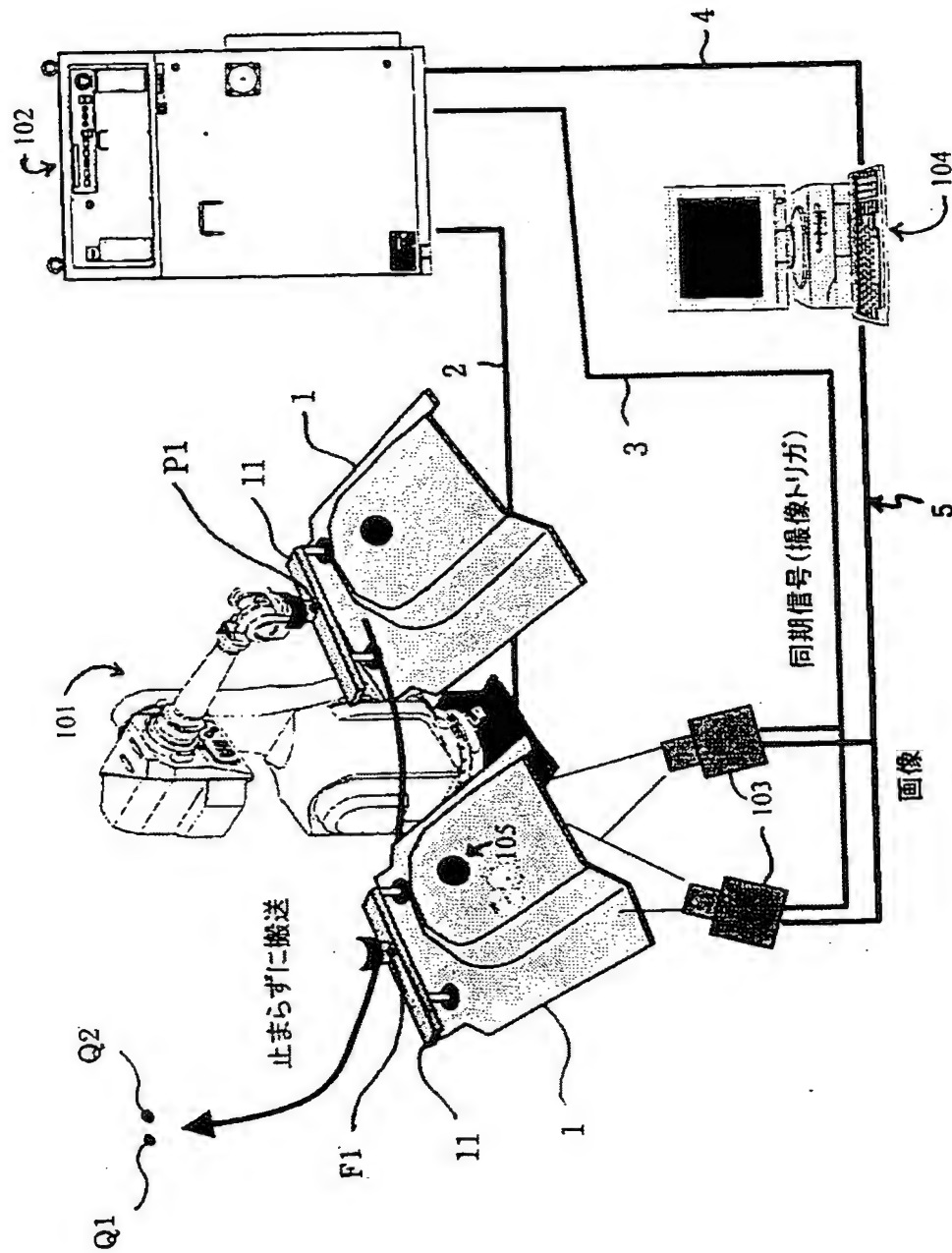
実施形態における搬送実行時の処理の概要を記したフローチャートである。

【符号の説明】

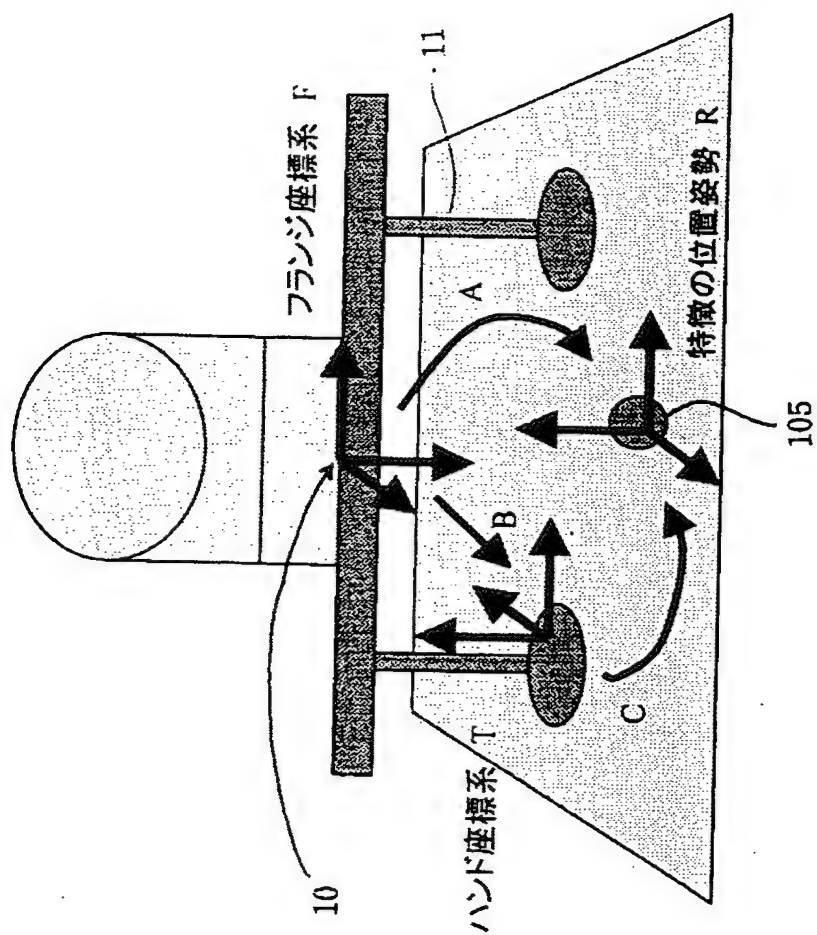
- 1 ワーク
- 2 ケーブル
- 3 トリガ信号線
- 4 LANネットワーク
- 5 ビデオケーブル
- 10 フランジ（メカニカルインターフェイス）
- 11 ハンド
- 101 ロボット（機構部）
- 102 ロボット制御装置
- 103 ビデオカメラ（撮像手段）
- 104 パーソナルコンピュータ（画像処理装置）
- 105 特徴部

【書類名】 図面

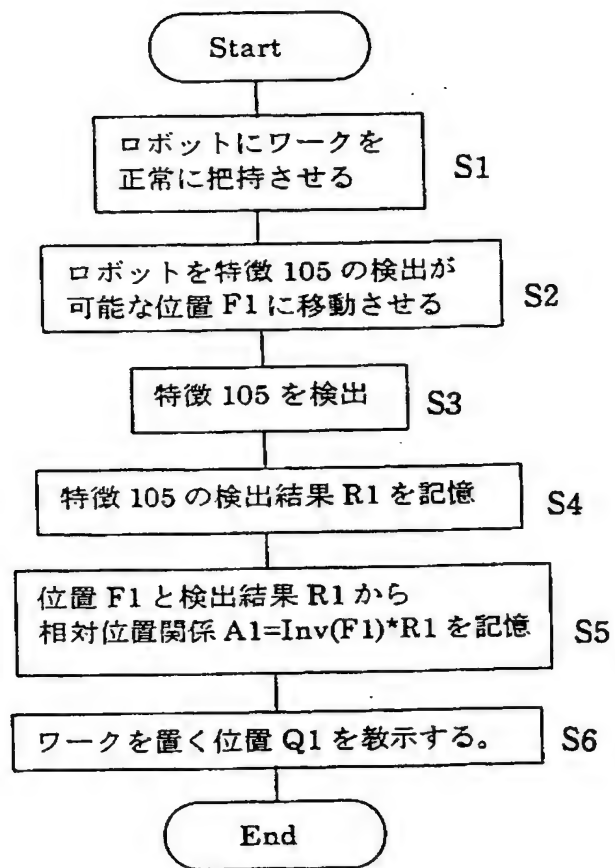
【図1】



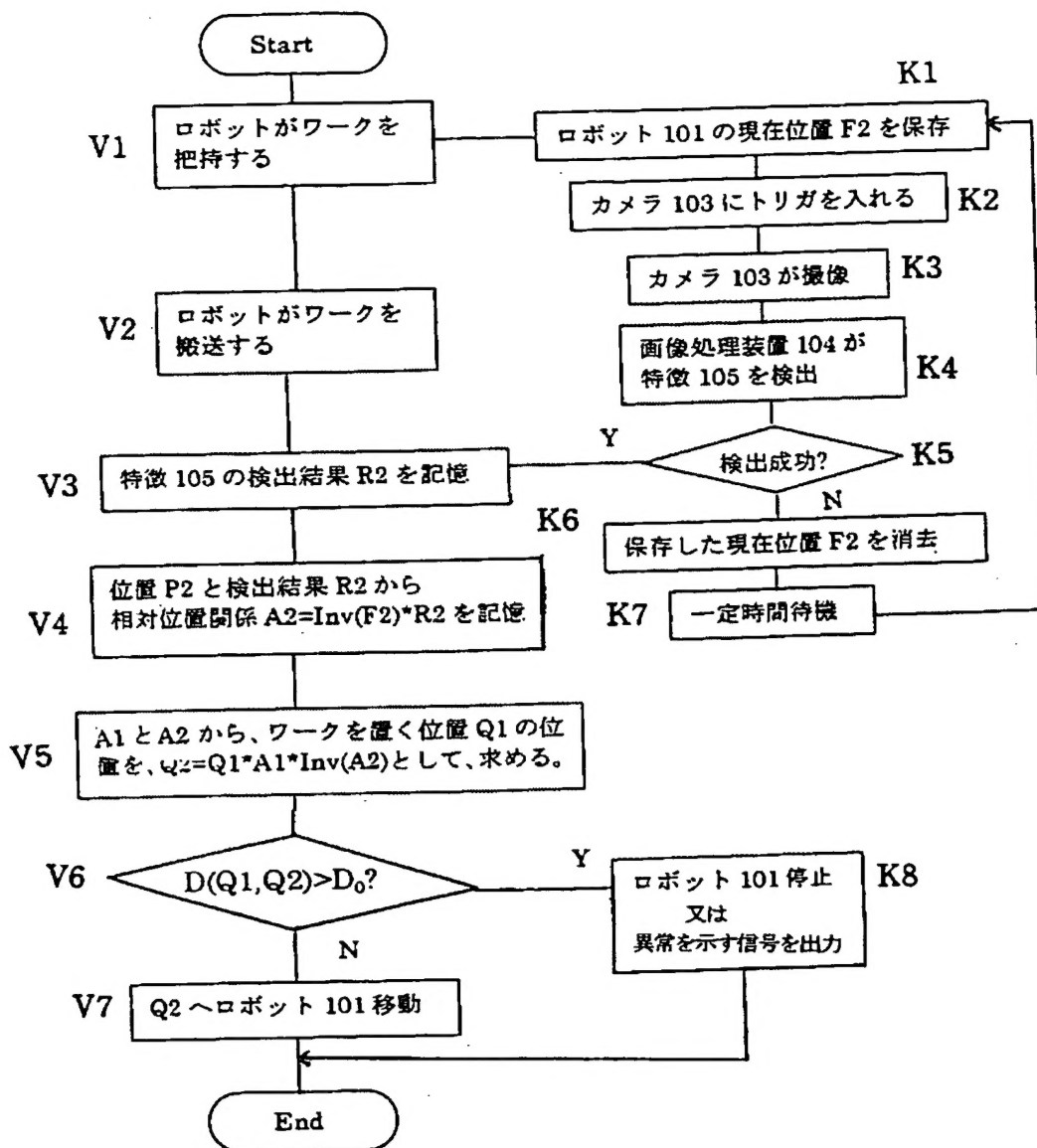
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロボットを停止させずにハンドによるワークの把持状態を観測できるようにして、専用のコンベアを要しないワーク搬送装置を提供する。

【解決手段】 ワーク 1 はハンド 1 1 で把持され、停止することなくカメラ 1 0 3 で撮像され、パーソナルコンピュータ 1 0 4 で特徴部 1 0 5 の位置・姿勢が検出される。ロボット制御装置 1 0 2 は、1 回以上、撮像トリガ指令の出力と同期してロボット 1 0 1 の現在位置を記憶する。このロボットの現在位置と検出結果から、ロボット 1 0 1 のフランジまたはハンド 1 1 にと特徴部 1 0 5 の相対位置姿勢が検出される。これを正常把持時の相対位置姿勢と比較し、把持誤差を求め、許容誤差を越えていればロボット 1 0 1 を停止させる。許容誤差以下であれば、把持誤差の影響を打ち消すように、ワーク解放のための教示位置 Q 1 を Q 2 に補正する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 4 1 4 2 0
受付番号	5 0 3 0 0 2 6 5 4 2 3
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 2 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 2月19日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 4 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 0 8 2 3 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名

ファナック株式会社